

ФРЕАТИЧЕСКИЙ ВЗРЫВ НА КЛЮЧЕВСКОМ ВУЛКАНЕ 2 ДЕКАБРЯ 1985 г.

Белоусов А. Б.

Часто, во время извержений Ключевской сопки, в результате взаимодействия лавы с ледниками, покрывающими практически сплошным чехлом вулкан, происходят так называемые фреатические взрывы [1, 2, 3, 4]. К фреатическим относится широкий класс вулканических взрывов, где главную роль играют не ювенильные газы, находящиеся в магме под высоким давлением, а водяной пар, который образуется в результате контакта магматического расплава и вадозной воды. В большинстве случаев фреатические взрывы на Ключевском вулкане представляют собой выбросы пара с незначительным количеством резургентной пироклаستيки. Облако таких взрывов обычно не поднимается выше 3000 м.

2 декабря 1985 г. во время терминального, извержения Ключевского вулкана в устье Крестовского* желоба наблюдался очень мощный фреатический взрыв. Это извержение началось слабой эксплозивной деятельностью 18 августа 1985 г., интенсивность его постепенно нарастала, и 5 ноября началось излияние лавы. Утром 2 декабря деятельность вершинного кратера проявлялась в частых парогазовых выбросах высотой до 2500 м, в Крестовский желоб продолжалось излияние лавы. Внезапно, в 8 час. 35 мин., в Крестовском желобе на абсолютной отметке 3100 м появилось облако белого пара. Через несколько секунд цвет облака стал темно-серым от пепла и начала быстро подниматься эруптивная колонна, которая на абсолютной высоте 6800 м стала приобретать форму пинии (рис. 1). Вниз по склону от основания колонны стало спускаться облако белого пара, которое было связано с образовавшимся лахаром. Тропопауза 2 декабря располагалась на высоте 7800 м, поэтому часть материала попала в стратосферу, и облако начало быстро растекаться по горизонтали. Максимальный подъем тучи по данным зональной гидрометеообсерватории (ЗГМО), полученным на локаторе МРЛ-1, составил 6500 м при абсолютной отметке 9600 м (рис. 2). На высоте 9000 м господствовал юго-восточный ветер, который вытянул облако в шлейф длиной более 50 км. С подветренной стороны эруптивной колонны начался интенсивный пеплопад, который сопровождался субвертикальными электрическими разрядами длиной более 3 км.

Необходимо отметить, что фреатический взрыв 2 декабря 1985 г. не был мгновенным. Это было достаточно продолжительное, пульсирующее истечение паро-пепловой струи длительностью несколько десятков минут. Точное время продолжительности процесса неизвестно, т. к. вскоре основание эруптивной колонны закрыло от наблюдателей пеплопадом.

Описанный взрыв сопровождался серией (около 20) более слабых взрывов, которые располагались в Крестовском желобе на высотах 3100—4000 м.

Район взрыва был обследован аэровизуально 4 декабря. Нижняя часть Крестовского желоба, представлявшая до взрыва узкий каньон в леднике, оказалась

*Крестовским называется северо-западный желоб, который направлен на вулкан Крестовский.



Рис. 1. Фреатический взрыв в Крестовском желобе Ключевского вулкана 2 декабря 1985 г. Вид с севера из г. Ключи. Фото А. Б. Белоусова

расширенной. Ниже по склону образовался конус выноса грязевого потока с интенсивно парящей площадкой в месте, где мощность отложений была максимальной. Далее поток прошел вдоль ледника Эрмана, потом по руслу р. Крутенькой и пересек дорогу в 10 км восточнее г. Ключи. Лахар оставил на своем пути слой отложений сравнительно небольшой мощности: в основном меньше 1 м. Отложения представлены несортированной смесью неокатанных обломков старых и свежих базальтов размером до 0,5 м.

Из облака фреатического взрыва выпало значительное количество пепла. Так, в районе сейсмостанций «Апахончич» и «Подкова» вес выпавшего пепла составил соответственно 45 и 20 г/м². Пепел темно-серого цвета с характерным буроватым оттенком, состоит из частиц размерами менее 3 мм (рис. 3). Основную массу пепла (50%) составляют изометрические обломки черного непрозрачного стекла, содержащие кристаллиты и микролиты плагиоклаза. Около 30% составляют обломки оранжевого и красновато-бурого стекла, которое в остальном очень похоже на черное стекло и, вероятно, является его окисленной разновидностью. Кроме того, иногда встречаются (2%) каплевидные или пластинчатые частицы гомогенного прозрачного зеленоватого стекла, которые, вероятно, являются примесью пепла вершинного кратера. Кристаллический материал пепла представлен прозрачными обломками кристаллов плагиоклаза (до 15%). Оливин встречается очень редко в виде прозрачных изометричных обломков кристаллов. Отличие пепла фреатического взрыва от пеплов терминальных извержений состоит в исключительно обломочном характере его частиц и присутствии большого количества окисленного оранжевого и красно-бурого стекла. Зная высоту подъема эруптивного облака, можно оценить тепловую мощность описанного взрыва. При этом делаются следующие допущения: источник, образовавшийся при взрыве конвективной колонны, рассматривается как точечный и длительно действующий. Это допущение правомочно, т. к. реальные размеры

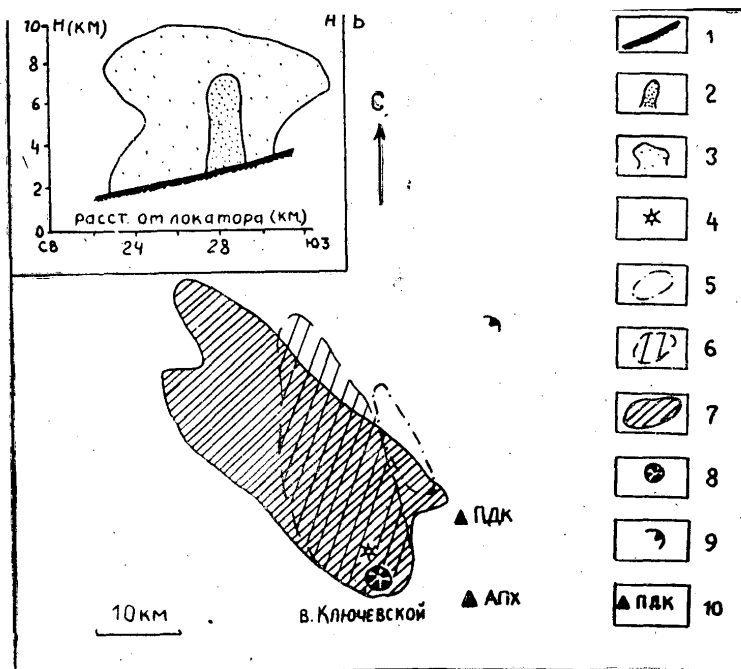


Рис. 2. Вертикальное (А) и наклонные (Б) сечения облака фреатического взрыва, полученные на локаторе МРЛ-1 2.12.85 в 11 час. 09 мин.: 1 — склон Ключевского вулкана; 2 — центральная часть облака взрыва; 3 — периферийная часть облака взрыва; 4 — эпицентр взрыва; 5, 6, 7 — наклонные сечения облака взрыва при углах возвышения антенны 16,7°, 10° и 6,5° соответственно; 8 — Ключевской вулкан; 9 — локатор; 10 — сейсмостанции

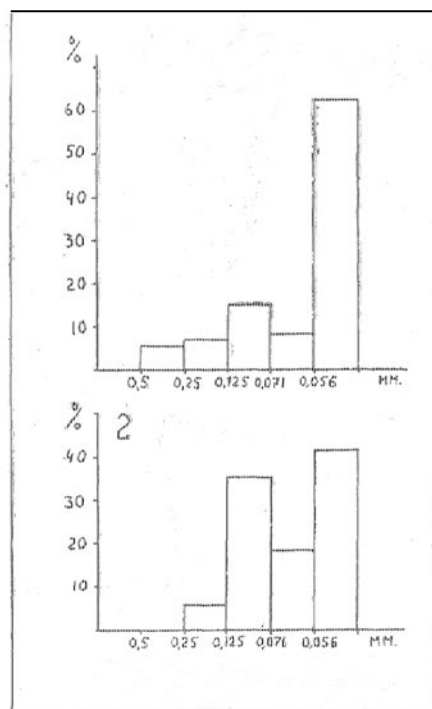


Рис. 3. Гистограммы гранулометрического состава образцов пепла фреатического взрыва 2 декабря 1985 г., собранных в районе сейсмостанций «Апахончич» (1) и «Подкова» (2)

источника много меньше высоты подъема облака, а время его действия больше времени достижения облаком максимальной высоты. Скорость ветра на оси шлейфа составляла 5 м/сек. Применяв методику, предложенную в работе С. А. Федотова [5], получаем тепловую мощность 3×10^8 кВт.

Выводы:

В ходе терминальных извержений Ключевского вулкана возможны очень мощные (до 3×10^8 кВт) фреатические взрывы. Такие взрывы сопровождаются образованием протяженных грязевых потоков, которые могут достигать гипсометрического уровня г. Ключи. В связи с этим необходимо провести дополнительные работы по оценке вулканической опасности данного района.

ЛИТЕРАТУРА

1. **Андреев В. И., Андреев В. Н.** Фреатические взрывы на лавовых потоках Ключевской группы вулканов. — В сб.: Вопросы географии Камчатки. Вып. 8. Петропавловск-Камчатский, 1982. С. 94—95.
2. **Виноградов В. Н., Муравьев Я. Д.** Взаимодействие лавы и льда на Ключевском вулкане в 1983 г.— Вулканолог, и сейсмолог. 1985. № 1. С. 29—46.
3. **Виноградов В. Н., Муравьев Я. Д., Никитина И. М., Саламатин А. Н.** О механизме формирования фреатических взрывов при взаимодействии лавы и льда. — Вулканология и сейсмология. 1987, № 1. С 56—61.